

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета  
А.С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Медицинская химия**

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Химия»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
В.В. Шелковников

Председатель УМК  
Л.Н. Мишенина

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины «Медицинская химия» (модуля «Фармацевтическая и медицинская химия»)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.

ИПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.

ИПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

ИПК-1.4. Готовит объекты исследования.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать фундаментальные знания о строении и свойствах основных биомолекул, о молекулярных основах процессов жизнедеятельности.

– Сформировать базовые знания о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества.

– Научиться применять понятийный аппарат о некоторых методах исследования молекулярной биологии для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Сформировать умения и навыки проведения биохимического эксперимента в рамках проведения лабораторных занятий.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Дисциплина входит в Модуль Фармацевтическая и медицинская химия

#### **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 8, экзамен

#### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Введение в химию», «Химия природных соединений», «Высокомолекулярные соединения».

#### **6. Язык реализации**

Русский

#### **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 16 ч.

– лабораторные работы: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

#### **8. Содержание дисциплины «Медицинская химия» (модуль «Фармацевтическая и медицинская химия»), структурированное по темам:**

*Тема 1. Основы клеточной биологии*

Клетка. Строение мембран. Клеточные органеллы, классификация, строение, функции

*Тема 2. Белки*

Структура и свойства белков. Классификация. Строение и свойства пептидной связи. Функции белков. Уровни организации белковой молекулы.

*Тема 3. Аминокислоты*

Классификация аминокислот. Физико-химические свойства. Аминокислоты как лекарственные препараты. Обмен аминокислот и белков.

*Тема 4. Липиды*

Классификация липидов. Строение и функции липидов. Внешний обмен липидов. Обмен и транспорт липидов. Липидозы

*Тема 5. Углеводы*

Классификация углеводов. Строение и функции углеводов. Внешний обмен углеводов. Использование углеводов в биологии и медицине.

*Тема 6. Ферменты*

Структура ферментов. Локализация и структурная организация ферментов. Классификация. Ферментные комплексы. Конститутивные и адаптивные ферменты. Механизмы катализа

*Тема 7. Матричные биосинтезы*

Строение и синтез нуклеиновых кислот. Синтез белка

*Тема 8. Витамины*

Жирорастворимые витамины. Классификация, строение, функции. Водорастворимые витамины. Классификация, строение, функции. Применение витаминов в медицине

*Тема 9. Общие пути биологического окисления*

Основные источники энергии в клетке. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Гипоэнергетические состояния. Использование АТФ и его предшественников в медицине

*Тема 10. Азотсодержащие вещества крови*

Белки крови. Индивидуальные белки плазмы крови. Ферменты крови. Остаточный азот крови.

*Тема 11. Обмен железа*

Метаболизм железа. Регуляция обмена железа. Нарушение обмена железа

*Тема 12. Кислотно-основное состояние*

Роль ионов водорода. Основные показатели. Компенсация изменений концентрации ионов водорода в плазме крови. Виды нарушений кислотно-основного состояния и их компенсация.

*Тема 13. Введение в иммунологию.*

Понятие об иммунитете. Задачи иммунологии и основные термины. Типы иммунного ответа. Иммунологические методы в научной и медицинской практике.

*Тема 14. Введение в фармакологию*

Основы фармакологии. Задачи фармакологии и основные термины. Химические соединения как лекарственные вещества. Роль фармакологии в научной и медицинской практике.

*Тема 15. Основы паразитологии*

Основные термины и понятия. Задачи медицинской паразитологии. Общая характеристика явления «паразитизма». Место паразитологии в системе медицинских и биологических дисциплин.

*Тема 16. Основы клинико-лабораторной диагностики*

Основные термины и понятия. Задачи клинической лабораторной диагностики. Методы исследования биологического материала. Интерпретация результатов. Роль КЛД в диагностике различных заболеваний

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, круглых столов по темам, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 5 вопросов. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

*Примерный перечень теоретических вопросов*

1. Предмет, объекты исследования дисциплины. Принципы организации и функционирования живой материи.
2. Химический состав клеток.
3. Аминокислотный состав белков. Качественное и количественное определение аминокислотного состава белков. Физические, химические, оптические свойства аминокислот. Классификация аминокислот (аминокислоты, их строение и биологическая роль), заменимые и незаменимые аминокислоты и их применение.
4. Строение белковой молекулы. Связь первичной структуры и функции белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы. Силы, стабилизирующие третичную структуру белка. Функции белков.
5. Денатурация и ренатурация белка. Понятие о нативном белке. Номенклатура и классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
6. Витамины и история их открытия. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К их физиологическая роль. Способы получения.
7. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С; химическая природа, участие в физиологических процессах. Способы получения.
8. Ферменты - биокатализаторы. Черты сходства и различия в действии ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Иммунизация ферментов и ее практическое значение.
9. Номенклатура и классификация ферментов. Локализация ферментов в клетке. Практическое использование ферментов.
10. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Анаболизм и катаболизм. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.
11. Общая характеристика углеводов и их классификация. Моносахариды и их свойства. Производные углеводов: альдоновые и урановые кислоты, спирты, аминопроизводные, гликозиды.
12. Сложные углеводы: ди- и полисахариды. Характеристика основных представителей. Запасная и структурная функция полисахаридов. Пектины.
13. Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов. Ферменты, обеспечивающие эти процессы. Гликолиз. Биологический смысл. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.
14. Общая характеристика и классификация липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты. Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах.
15. Биомембраны. Роль липидов, белков и углеродсодержащих соединений в организации мембран. Характеристика фосфо- и гликолипидов. Их биологическая роль.
16. ДНК. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК и силы ее стабилизирующие. Принципы комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Третичная структура ДНК. Структура хроматина ядра и хромосомы.

17. РНК, их классификация и биологическая роль. т-РНК; особенности первичной и вторичной структуры. Функциональное значение участков тРНК. Третичная структура т-РНК. Виды р-РНК и их функции. Рибосомы, особенности их строения. Роль р-РНК в структурной организации рибосом.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

*Основная:*

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.: ил.

2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>.

3. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 624 с. + (CD-ROM)

4. Биохимия. Тестовые вопросы : учеб.пособие / ред. Д. М. Зубаиров. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 285 с.

5. Основы биохимии Ленинджера: в 3-х томах / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний. – 2012.

6. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2012. – 704 с. ISBN 978-5-2251-0013-1.

7. Пустовалова, Л. М., Основы биохимии для медицинских колледжей [Текст]: учебное пособие / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 448 с. – (Серия "Медицина для вас"). ISBN 5-222-03395-3

*Дополнительная:*

1. Буршина С. Н. Биологическая химия с основами физической и коллоидной. Методические указания. В 2-х частях. / Е. Н. Зеленцова, Е. А. Шапулина, О. В. Пилипченко – Саратов, 2009. – 124 с.

3. Комов В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов. – М. : Дрофа, 2006.– 638 с.

4. Коницев А. С. Биохимия и молекулярная биология : словарь терминов / А. С. Коницев, Г. А. Севостьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 359 с.

5. Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособие / Б. А. Никулин. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 256 с.

6. Фаллер Д. М. Молекулярная биология клетки : рук-во для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс. – М. : БИНОМ-Пресс, 2006. – 256 с

в) ресурсы сети Интернет:

–Электронный каталог периодических изданий [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оснащенные специализированным оборудованием для проведения молекулярно-генетических, биохимических, иммунологических методов

### 15. Информация о разработчиках

Ларионова Ирина Валерьевна, канд. мед. наук, кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.